

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 6月10日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-165530  
Application Number:

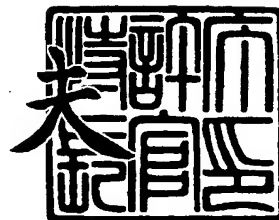
[ST. 10/C]: [JP 2003-165530]

出願人 株式会社トプコン  
Applicant(s):

2003年12月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3103056

【書類名】 特許願

【整理番号】 P15648

【提出日】 平成15年 6月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都板橋区蓮沼町 7 5 番 1 号 株式会社トプコン内

    【氏名】 高橋 崇

【特許出願人】

    【識別番号】 000220343

    【住所又は居所】 東京都板橋区蓮沼町 7 5 番 1 号

    【氏名又は名称】 株式会社 トプコン

【代理人】

    【識別番号】 100074538

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 田辺 徹

【先の出願に基づく優先権主張】

    【出願番号】 特願2003- 53450

    【出願日】 平成15年 2月28日

【先の出願に基づく優先権主張】

    【出願番号】 特願2003- 64508

    【出願日】 平成15年 3月11日

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 040475

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9105402

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学部材とその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 紫外線領域に用いる光学部材の製造方法において、複数の光学部材を密着させて貼り合わせ、その光学部材の間にフッ素系有機化合物を充填し、かつ、光学部材の周縁でフッ素系有機化合物を接着力があるフッ素樹脂で封止することを特徴とする光学部材の製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の光学部材の製造方法において、フッ素系有機化合物はフッ素系オイルであることを特徴とする光学部材の製造方法。

【請求項 3】 紫外線領域に用いる光学部材において、貼り合わせた複数の光学部材の間にフッ素系有機化合物が設けられており、かつ、フッ素系有機化合物の周縁が接着力があるフッ素樹脂で封止されていることを特徴とする光学部材。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の光学部材において、フッ素系有機化合物はフッ素系オイルであることを特徴とする光学部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、紫外線領域に用いる光学部材（たとえば、貼り合わせレンズ、プリズム等の透過光学系に用いられる光学部材）及びその製造方法に関し、特に半導体検査装置等の紫外線領域で使用するのに適した光学部材及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、半導体検査装置その他の超精密測定装置においては、200nm～400nmの紫外線の波長域でウェハの検査等を行っており、その半導体検査装置等には、色収差補正（色消し）のために石英（SiO<sub>2</sub>）製のレンズやホタル石（CaF<sub>2</sub>）製のレンズが用いられている。

【0003】

例えば、特許文献 1 に示すように、光学接着された干渉計用のプリズム型ビームスプリッタの接着面の外部との境界部をシール剤で保護したものが知られている。

#### 【0004】

また、特許文献 2 に示すように、フッ素系フィルムのように水蒸気バリア性が高く熱融着可能なフィルムを用いることによって、フィルム熱接着層とバリア層とを兼ね備えた層をフィルムとして構成される接着部材を有した光学素子が知られており、フィルムの材質として、CTFE（ポリクロロトリフルオロエタン）、FEP（ポリパーフルオロエチレン-プロピレン）、PVDF（ポリビニリデンフルオライド）、PVDC（ポリビニリデンクロライド）等が用いられている。

#### 【0005】

また、特許文献 3 に示すように、2つの密接させていないレンズの間に可視光で透明なエチレンプロピレンゴムやシリコンゴムなどのゴム弾性体を挟み込み、そのゴム弾性体をポリフッ化ビニルデン等の圧電体膜で被覆した光学素子が知られている。

#### 【0006】

また、特許文献 4 では、フィルム材を構成する環状フィルムの材料としては、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリアミド、ポリスチレン、ポリイソブチレン、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニリデン、ポリビニルアセタール、ポリメタクリル酸メチル、ポリアクリロニトリル、ポリイミド、セルロース系フッ素樹脂類、エポキシ、シリコン樹脂、ポリウレタン等の熱可塑性樹脂および熱硬化性樹脂、並びにそれらの共重合体や可塑剤あるいは充填剤を添加したものが用いられている。

#### 【0007】

なお、特許文献 5 に示すように、紫外線を透過する光学素子を接着剤層を介して接合して形成し、接着剤層として、分子内に不飽和結合を有しない溶剤可溶型の有機フッ素樹脂を、分子内に不飽和結合を含有しない沸点が 150℃以上の含フッ素溶剤に溶解させた溶液を用い、接着剤層が大気と接する部分の溶剤を揮発

させ、その他の部分の溶剤を接着剤層内に残留させた状態で光学素子を接合させた紫外線領域用接合光学素子も知られている。

【0008】

【特許文献1】 特開昭60-186444号公報

【0009】

【特許文献2】 特開平2-287419号公報

【0010】

【特許文献3】 特開昭60-176017号公報

【0011】

【特許文献4】 特開平5-2105号公報

【0012】

【特許文献5】 特開2003-12349号公報

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来の封止剤による接着では、接着歪が大きく、溶剤が中まで揮発しないため硬化せず、高精度レンズに影響を及ぼすため加熱処理できず、軸ずれを発生させる等の問題点があった。そのため、例えば、半導体検査装置等のきわめて精密な装置を紫外線領域で使用するには適していなかった。

【0014】

そこで、本発明は、紫外線吸収によって劣化することなく、かつ光学素子等を高精度に接合することができる封止剤で封止した光学部材及びその光学部材の製造方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための本発明の解決手段を例示すると、次のとおりである。

【0016】

(1) 紫外線領域に用いる光学部材の製造方法において、複数の光学部材を密着させて貼り合わせ、その光学部材の間にフッ素系有機化合物を充填し、かつ、

光学部材の周縁でフッ素系有機化合物を接着力があるフッ素樹脂で封止することを特徴とする光学部材の製造方法。

【 0 0 1 7 】

(2) 前述の光学部材の製造方法において、フッ素系有機化合物はフッ素系オイルであることを特徴とする光学部材の製造方法。

【 0 0 1 8 】

(3) 紫外線領域に用いる光学部材において、貼り合わせた複数の光学部材の間にフッ素系有機化合物が設けられており、かつ、フッ素系有機化合物の周縁が接着力があるフッ素樹脂で封止されていることを特徴とする光学部材。

【 0 0 1 9 】

(4) 前述の光学部材において、フッ素系有機化合物はフッ素系オイルであることを特徴とする光学部材。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

紫外線領域に用いる光学部材の製造方法においては、複数の光学部材を密着させて貼り合わせ、その光学部材の間にフッ素系有機化合物を充填し、光学部材の周縁でフッ素系有機化合物の周縁を接着力があるフッ素樹脂、例えば、可溶性フッ素樹脂で封止する。

【 0 0 2 1 】

たとえば、フッ素系有機化合物の好ましい例は、フッ素系オイル（フッ素グリース）である。

【 0 0 2 2 】

また、本発明による紫外線領域用の光学部材においては、密着させて貼り合わせた複数の光学部材の間隙にフッ素系有機化合物が設けられており、光学部材の周縁でフッ素系有機化合物の周縁が接着力があるフッ素樹脂、例えば、可溶性フッ素樹脂で封止されている。

【 0 0 2 3 】

たとえば、フッ素系有機化合物の好ましい例は、フッ素系有機化合物はフッ素系オイルである。

## 【0024】

## 【実施例】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

## 【0025】

図1は、本発明の光学部材の1例を示している。

## 【0026】

図1の実施例においては、光学部材は2枚のレンズ1, 2により構成されている。

## 【0027】

レンズ1は、直径20mm程度のホタル石 ( $\text{CaF}_2$ ) で形成されたレンズであり、レンズ2は、直径20mm程度の合成石英 ( $\text{SiO}_2$ ) で形成されたレンズ2である。これらのレンズ1, 2の間に好ましくは全体的に同一の厚みの間隙が設けられている。その間隙に、フッ素系有機化合物の好適な1つの例であるフッ素グリース3が完全に充填されている。その結果、これらのレンズ1, 2は互いに密着されて張り合せられている。

## 【0028】

図1のレンズ間の間隙の寸法は  $10\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$  である。

## 【0029】

なお、ホタル石 ( $\text{CaF}_2$ ) 製のレンズ1と合成石英 ( $\text{SiO}_2$ ) 製のレンズ2の面精度は、たとえば、約  $1/20\lambda$  である。ここで、 $\lambda$  は、基準波長を示し、後述するように、透過する紫外線の波長  $200\text{nm} \sim 300\text{nm}$ 、たとえば  $248\text{nm}$  とする。

## 【0030】

また、波長  $100\text{nm} \sim 200\text{nm}$ 、たとえば  $193\text{nm}$  でも、レーザーのパワーにより可能である。

## 【0031】

フッ素グリース3は、後述するKrFレーザー等のエキシマレーザーに対して耐久性を有する。

## 【0032】



このフッ素グリース 3 としては、種々のものを使用できる。特に次に示すフッ素グリースを用いることが好ましいが、本発明は、これらのものに限定されるわけではない。

### 【0033】

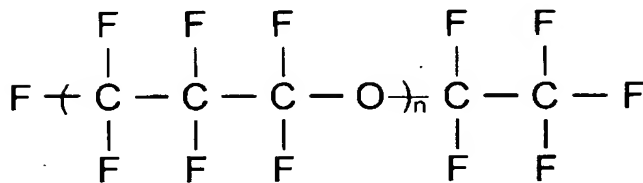
また、図 2 に示すように、貼り合わされたレンズ 1, 2 に、200 nm 以下の短波長の高輝度紫外線が照射されると、フッ素系オイルであるフッ素系グリース 3 が接触している合成石英のレンズ 1, 2 の表面が荒れることがわかった。そこで、合成石英のレンズ 1, 2 の表面にフッ化マグネシウムなどのフッ化物 5, 6 を蒸着すると、合成石英のレンズ 1, 2 の表面の荒れを防止することができる。

### 【0034】

#### 例 1

ダイキン工業製フッ素グリース（商品名 デムナムシリーズ）

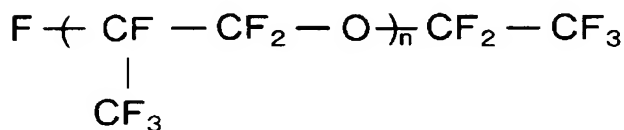
#### 【数 1】



#### 例 2

デュポン製フッ素グリース

#### 【数 2】



#### 例 3

ソルベイ製フッ素グリース（商品名 FOMBLIN Y）

## 【数 3】

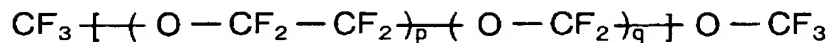
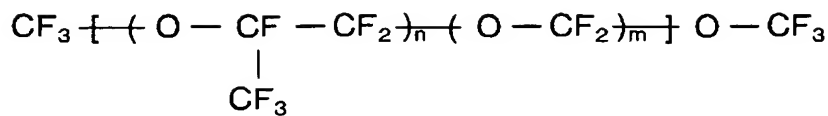


図 1 の実施例では、ダイキン工業製のフッ素グリースが用いられている。

## 【0035】

図 1 には誇張して示されているが、フッ素グリース 3 がレンズ 1, 2 間に充填された後の状態で、ホタル石 (CaF<sub>2</sub>) 製レンズ 1 と、フッ素グリース 3 と、合成石英 (SiO<sub>2</sub>) 製レンズ 2 とを合計した厚さは、5 mm 程度である。

## 【0036】

図 1 ~ 2 に示すように、ホタル石 (CaF<sub>2</sub>) レンズ 1 と合成石英 (SiO<sub>2</sub>) レンズ 2 との間隙にフッ素グリース 3 を充填した後に、レンズ 1, 2 の周縁の全体を封止剤 4 により封止する。

## 【0037】

封止剤 4 としては、例えば、有機溶剤可溶性でアモルファスフッ素樹脂である、サイトップ (商品名、旭硝子製)、テフロン (登録商標) AF シリーズ (商品名、三井デュポンフロケミカル製)、アルゴフロン AD シリーズ (商品名、ソルベイ ソレクシス社製)、INT-444V (商品名、NI マテリアル製)、その他ヘキスト社製や三菱レイヨン社製のものなどを用いることができる。この場合、ホタル石 (CaF<sub>2</sub>) レンズ 1 と合成石英 (SiO<sub>2</sub>) レンズ 2 がより堅固に接合され、レンズ 1, 2 の間隙の周縁からフッ素グリース 3 が液漏れすることを確実に防止することができる。

## 【0038】

なお、これらのフッ素系オイル以外にも同じフッ素系有機化合物として、アフルード (商品名、旭硝子製) その他のパーフルオロカーボン (PFC、3M 製、デュポン製) や、ヒドロフロロカーボン (HFC)、ヒドロフロロエーテル (HFE)、デムナム (ダイキン社製のもの)、フォンブリン (ソルベイ社製のもの)、クライトックス (デュポン社製のもの) 等も同様に紫外線領域に用いる光学

部材の製造に用いることができる。

#### 【0039】

##### <実験>

2枚のレンズ1, 2からなる光学部材が、図1に示すように張り合わせられて製造された。その光学部材に、通例の方向から、深紫外線248nmのKrFレーザー等のエキシマレーザーが、 $3\text{ W/cm}^2$ の出力で148時間照射された。フッ素グリース3の光学厚みは $10\text{ }\mu\text{m}$ であったが、フッ素グリース3に関してほとんど透過率に変化がみられなかった。また、接着歪はほとんど発見されなかった。

#### 【0040】

##### <比較実験>

前述の実験に使用した光学部材と同一の形状及び寸法（たとえば同一の径、厚さ、レンズ1, 2間の間隙）を有するが、フッ素グリース3をレンズ1, 2間の間隙に充填する代わりに、ダウコーニング社製のシルポット184の有機シリコーン樹脂からなる接着剤により、ホタル石（ $\text{CaF}_2$ ）レンズと合成石英（ $\text{SiO}_2$ ）レンズの接着接合を行い、光学部材を製造した。その比較実験用の光学部材に対して、前述した実験と同じように、深紫外領域248nmのKrFレーザー等のエキシマレーザーを $3\text{ W/cm}^2$ の出力で148時間照射した。その結果、ダウコーニング社製のシルポット184の有機シリコーン樹脂からなる接着剤により形成された層は、エキシマレーザーのレーザー光により焼き切れたような剥離を生じ、劣化していた。また、接着歪が発生し、光学部材の特性が劣化していた。

#### 【0041】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、複数のレンズがより堅固にかつ高精度に接合され、レンズ間隙の周縁からの液漏れを確実に防止することができる。さらに、紫外線吸収による劣化を回避することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

図 1 は、本発明の 1 つの実施例による光学部材を示す概略断面図。

【図 2】

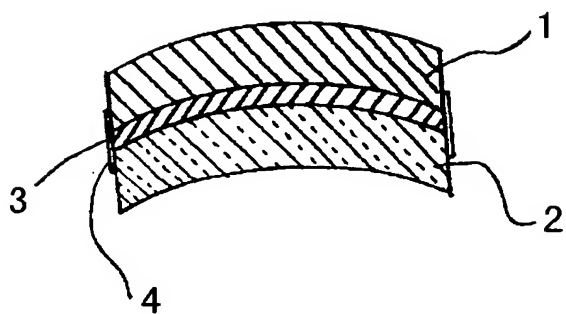
図 2 は、本発明の他の実施例による光学部材を示す概略断面図。

【符号の説明】

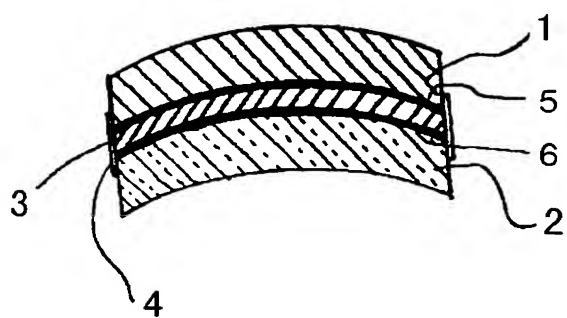
- 1 ホタル石 ( $\text{CaF}_2$ ) 製レンズ
- 2 合成石英 ( $\text{SiO}_2$ ) 製レンズ
- 3 フッ素グリース
- 4 封止剤

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 紫外線吸収によって劣化することなく、かつ光学素子等を被覆する際接着歪がなく、溶剤が中まで揮発して硬化しやすく、加熱処理の必要がなく、軸ずれを発生させることのない封止剤で封止した光学部材及びその光学部材の製造方法を提供する。

【解決手段】 紫外線領域に用いる光学部材に充填する最適の物質としてフッ素系有機化合物を採用する。紫外線領域に用いる複数の光学部材（レンズ）の間にフッ素系有機化合物（たとえばフッ素系オイル）を充填して設ける。光学部材の周縁を封止剤により封止する。封止剤として、接着力があるフッ素樹脂、例えば、可溶性フッ素樹脂を用いる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 6 5 5 3 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 2 2 0 3 4 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都板橋区蓮沼町 7 5 番 1 号

氏 名

株式会社トプコン